

Hasenjagd

Stell dir eine Insel vor, auf der es nur wenige Säugetierarten gibt. So etwas nennt man ein **kleines Ökosystem**: Hier wird jeder Räuber (z. B. Fuchs) mehrere Beutearten fressen (z. B. Hasen), und jede Beutearart dient als Nahrung für mehrere Räuberarten. Man hat in Neufundland (Hudson Bay) ein solches Ökosystem untersucht, und hat festgestellt, dass die Anzahl der Füchse (Räuber) und der Hasen (Beute) bestimmten Schwankungen unterliegt, zwischen 1850 und 1900 beispielsweise im Zehnjahresrhythmus. Wir wollen heute den einfachsten Fall mit Hilfe von Calc untersuchen: Eine Räuberart (Fuchs) frisst eine Beutearart (Hase), und die Beutearart wird auch nur von den Räubern gefressen, wie entwickeln sich dann die Anzahl der Hasen und der Füchse im Lauf der Zeit?

Angenommen, wir haben **H** Hasen und **F** Füchse, dann gilt im nächsten Zeitabschnitt (1 Monat später) für die Anzahl der Hasen:

$$\text{neue Anzahl der Hasen} = \text{alte Anzahl der Hasen} + \text{Neugeborene} - \text{Gestorbene} - \text{Gefressene}$$

Wir fassen die Differenz Neugeborene–Gestorbene zusammen und bezeichnen sie als **Zunahme**, dann haben wir:

$$\text{neue Anzahl der Hasen} = \text{alte Anzahl der Hasen} + \text{Zunahme} - \text{Gefressene}$$

Ein Hase kann nur gefressen werden, wenn er gerade einem Fuchs begegnet, bei **H** Hasen und **F** Füchsen sind **F·H** Begegnungen möglich (Warum?), das heißt, die Anzahl der gefressenen Hasen ist proportional zu **F·H.**, während die Zunahme proportional zu **H** ist. Analog gilt für die Anzahl der Füchse im nächsten Zeitabschnitt:

$$\text{neue Anzahl der Füchse} = \text{alte Anzahl der Füchse} + \text{Zunahme} - \text{Gestorbene}$$

wobei aber diesmal die Zunahme der Füchse davon abhängt, dass sie etwas zu fressen finden (Hasen!), das heißt, sie ist proportional zu **F·H**, während die Anzahl der gestorbenen Füchse nur proportional zur Anzahl **F** der alten Füchse ist.

🐿️ AUFGABE 1:

Gib folgendes Arbeitsblatt ein (abspeichern unter *Hasen.ods*). **GebH** und **TodH** sind Geburts- und Todesrate bei den Hasen (Zelle C5 und C6), **GebF** und **TodF** entsprechend Geburts- und Todesrate bei den Füchsen (Zelle E5, E6). Führe das Zeitintervall fort bis zum Wert 60.

		A	B	C	D	E
1	Hasenjagd! Oder: Wo sich Fuchs und Hase Gute Nacht sagen (1 Zeitintervall = 1 Monat)					
2						
3	Tierart			Hase		Fuchs
4	Anfangsbestand			150		12
5	Geburtsrate			0,300		0,0015
6	Todesfälle			0,025		0,200
7						
8	Zeitintervall	Änderung Hase		Hasen	Änderung Füchse	Füchse
9	0			=C4		=E4
10	=A9+1	=GebH*C9-TodH*C9*E9		=C9+B10	=GebF*E9*C9-TodF*E9	=E9+D10
11	=A10+1	=GebH*C10-TodH*C10*E10		=C10+B11	=GebF*E10*C10-TodF*E10	=E10+D11
12	=A11+1	=GebH*C11-TodH*C11*E11		=C11+B12	=GebF*E11*C11-TodF*E11	=E11+D12
13	=A12+1	=GebH*C12-TodH*C12*E12		=C12+B13	=GebF*E12*C12-TodF*E12	=E12+D13
14	=A13+1	=GebH*C13-TodH*C13*E13		=C13+B14	=GebF*E13*C13-TodF*E13	=E13+D14
15	=A14+1	=GebH*C14-TodH*C14*E14		=C14+B15	=GebF*E14*C14-TodF*E14	=E14+D15

🐿️ AUFGABE 2:

Fertige ein Liniendiagramm der Anzahl der Hasen

(Spalte C) und der Anzahl der Füchse an. Damit die Anzahl der Füchse besser vergleichbar ist, **multiplizierst** du in der **Spalte F** die Anzahl der Füchse in Spalte E mit 10, welche Formel musst du in Spalte F eintragen?

Markiere nun Spalte C und F (mit der Steuerung-Taste **Strg**) und wähle als Diagrammart „**Liniendiagramm**“.

🐿️ **AUFGABE 3:** Unter den Hasen ist eine Krankheit ausgebrochen, betrachte die Entwicklung über 30 Zeitintervalle für folgende Anfangswerte: 40 Hasen (Zelle C4) und 20 Füchse (Zelle E4). Erstelle auch hierzu ein Liniendiagramm wie in Aufgabe 2. Hast du eine Erklärung?